

Requested document: [JP8281043 click here to view the pdf document](#)

PRESSURE SWING TYPE OXYGEN ENRICHING DEVICE FOR VEHICLE

Patent Number: JP8281043
Publication date: 1996-10-29
Inventor(s): OGAWARA TATSUNORI
Applicant(s): MITSUBISHI HEAVY IND LTD
Requested Patent: ☐ [JP8281043](#)
Application Number: JP19950088027 19950413
Priority Number(s):
IPC Classification: B01D53/04; C01B13/02; F16D57/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide a pressure swing type oxygen enriching device for vehicles which is easily mountable at the vehicle and features high operating efficiency.
CONSTITUTION: The pressure swing type oxygen enriching device having adsorption cylinders 2-A, 2-B packed with adsorbents 1, a four-way solenoid valve 3 for changing over the flow of compressed air, etc., thereto and a controller 7 is mounted at the vehicle. The device is provided with a pressurizing pipe 15 in such a manner that the device receives the supply of the compressed air from a compressed air device 60 equipped in the vehicle for the purpose of a compressed air utilizing device 70, such as air brake, as a raw material of the concn. gaseous oxygen of the device. A throttle 90 is disposed between the pressurizing pipe parts 15-(a) and 15-(b) constituting the pressurizing pipe 15 to prevent the flow of the excess air to the adsorption cylinders in the state of a large pressure difference between the adsorption cylinders where the adsorption stroke just begins and an air compressor 60.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-281043

(43) 公開日 平成8年(1996)10月29日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 53/04			B 0 1 D 53/04	B
C 0 1 B 13/02			C 0 1 B 13/02	A
F 1 6 D 57/00			F 1 6 D 57/00	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-88027

(22) 出願日 平成7年(1995)4月13日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 小河原 達徳

長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式
会社長崎造船所内

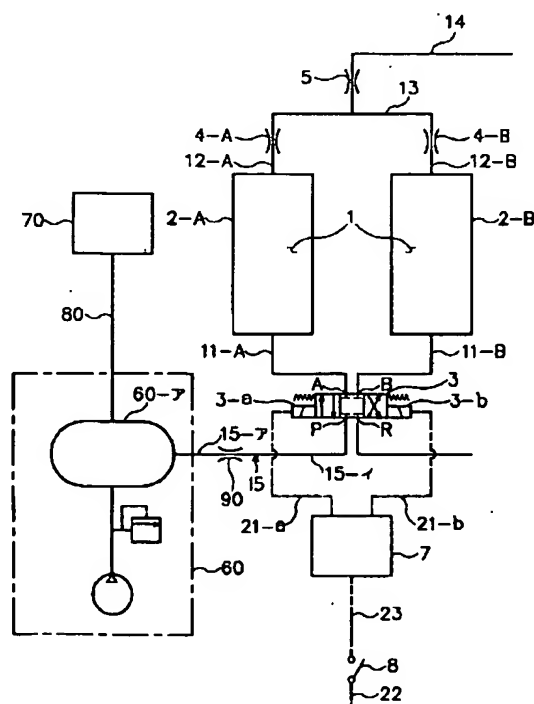
(74) 代理人 弁理士 坂間 暁 (外1名)

(54) 【発明の名称】 車両用圧カスイング式酸素濃縮装置

(57) 【要約】

【目的】 車両に容易に装着でき、かつ、作動効率の高い車両用圧カスイング式酸素濃縮装置を提供する。

【構成】 吸着剤1を充填した吸着筒2-A、2-Bと、これに対する圧縮空気等の流れを切り換える四方電磁弁3と、制御装置7をもつ圧カスイング式酸素濃縮装置が車両に搭載される。この圧カスイング式酸素濃縮装置の製品である濃縮酸素ガスの原料として、エアブレイキ等の圧縮空気利用装置70のため車両に装備されている空気圧縮装置60から圧縮空気の供給を受けるよう加圧管15が設けられている。また、加圧管15を構成する加圧管部分15-アと15-イの間には絞り90が設けられ、吸着行程が始まったばかりの吸着筒と空気圧縮装置60との間の圧力差が大きい状態で吸着筒に過剰の空気が流れないようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エアブレーキ等のための空気圧縮装置を持つ車両に装備され、製品である濃縮酸素ガスの原料として前記空気圧縮装置から圧縮空気の供給を受ける管路を有しそれ自体の空気圧縮装置を持たない車両用圧カス

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、人命救助用の酸素供給装置や、活漁運搬車における水槽への酸素供給装置等のように酸素供給装置を必要とする車両用の圧カスイン

【0002】

【従来の技術】 空気中から酸素ガスを濃縮して取り出す圧カスイン式酸素濃縮装置と呼ばれる装置が知られている。この圧カスイン式酸素濃縮装置は、空気中の空

【0003】 その原理的な動作は次のようなものである。前記したように空素を主として吸着する吸着剤を充填した吸着筒を使用し、先ず吸着筒の一端から加圧空気を供給することにより吸着筒内の圧力を所定の圧力にし、一方、他端から吸着剤を通過したガスを（吸着筒内の圧力を維持しながら）取出す。このとき吸着剤を通過する加圧空気中の空素が吸着剤に吸着され出口側から酸素が濃縮されたガスを取り出せることとなる（吸着行程）。

【0004】 次いで、最初に加圧空気を供給した端から吸着筒内のガスを大気中に放出すると、減圧に伴って吸着剤粒子の周囲のガスの空素分圧が低下するため吸着剤は吸着していた空素を脱着する。このとき吸着筒内部の吸着剤粒子周囲のガスは脱着された空素のために空気よりも空素比率が高くなる。次いで、先に捕集した濃縮酸素ガスの一部を濃縮酸素ガスを取り出した端から吸着筒内圧力をほぼ大気圧に保って吸着筒内に流す（即ち逆流することによって吸着剤から空素を十分に脱着させることができる（脱着行程））。

【0005】 上記の吸着行程、脱着行程を交互にくり返すことによって（従ってこのとき吸着筒内の圧力を加圧状態と大気圧状態にスイングすることによって）、濃縮された酸素ガスを取り出すことができる。

【0006】 一方、救急車、消防車の人命救助用や活漁運搬車の活漁水槽用として、あるいは長距離輸送車両の運転者の疲労軽減やリフレッシュメント用として酸素供給装置を必要とする車両がある。従来、車両に圧カスイン式酸素濃縮装置を装着する例は少ないが、図2に車

両に装着される比較的小型の圧カスイン式酸素濃縮装置の例を示す。

【0007】 この酸素濃縮装置は、吸着剤1が充填された2本の吸着筒2-A、2-Bと、各々の吸着筒の一端と連通する管路11-A、11-BでそれぞれそのポートAとポートBと接続された四方電磁弁3と、各々の吸着筒2-A、2-Bの他端と連通する各々の管路12-A、12-Bで連通された絞り4-A、4-Bと、これらの絞り4-A、4-Bの他端とそれぞれ連通する集合管13に連通された絞り5と、絞り5の他端に連通する（濃縮酸素を必要な場所まで送るための）製品取出管14とから成る吸着ユニットを有している。

【0008】 また、加圧管15で四方電磁弁3のポートPと連通されたコンプレッサ6と、四方電磁弁3のポートRと連通する排気管16と、四方電磁弁3のコイル3-a、3-bに配線21-a、21-bで接続された制御装置7とを有している。なお、コンプレッサ6、制御装置7へは図示しない車両のバッテリーから配線22、スイッチ8、配線23、24を介して電力が供給されるようになっている。

【0009】 次に、以上のように構成された圧カスイン式酸素濃縮装置の作動を説明する。スイッチ8をONにすると、コンプレッサ6、制御器7が始動する。制御器7が始動すると制御器7はおおよそ10秒毎に、互いに等しい時間だけ四方電磁弁3のコイル3-a、3-bを交互に励磁する。図3の（a）図及び（b）図は、それぞれ、コイル3-a、及び3-bが励磁されているときの電磁弁3の状態を示している。

【0010】 図2に示した装置において、電磁弁3が図3の（a）図のようにセットされているとき、コンプレッサ6で加圧された空気は加圧管15、四方電磁弁3を介して吸着筒2-Aを加圧する。このとき吸着筒2-A内の吸着剤1が空素を吸着し、絞り4-Aを通過して酸素富化空気が集合管13へ流出する。

【0011】 集合管13内の酸素富化空気は絞り5と絞り4-Bの開口面積の比にほぼ等しい比率で（このとき吸着筒2-Bはほぼ大気圧である）それぞれ製品取出管14と吸着筒2-Bへ流出する。酸素富化空気は製品取出管14を介してこれを必要とする箇所へ送られる。

【0012】 一方、ほぼ大気圧状態の吸着筒2-Bに流入した酸素富化空気は吸着筒2-B内の空素分圧を低下させることにより吸着筒2-B内の吸着剤1に吸着されていた空素の脱着を促進させ、いわゆる逆洗を行うこととなる。逆洗された空素を多く含むガスは電磁弁3のポートB、ポートRを通り、排気管16を介して大気中に排気されることとなる。

【0013】 このような流れの状態は、吸着筒2-Aの吸着剤1が空素を十分吸着するまで（約10秒程度）維持され、次いで制御器7が四方電磁弁3のコイル3-bを励磁することにより電磁弁3が図3の（b）図のよう

に切替わり、吸着筒2-A、2-Bの吸着、脱着行程が入れ替ることとなる。

【0014】なお、四方電磁弁3のコイル3-bが図3の(b)図のように励磁された直後には、加圧されていた吸着筒2-Aの内部のガスは四方電磁弁3と排気管16を介してかなり急速に排気され吸着剤1に吸着されていた窒素はこの減圧効果により減圧脱着される。次いで前記の逆洗が行なわれ脱着行程が進行していく。一方、このとき吸着筒2-Bはコンプレッサ6が供給する空気の質量流量に従って昇圧し吸着行程が進行していく。このようにして、電磁弁3のコイル3-a、3-bを交互に励磁することによって製品取出管14からほぼ連続的に酸素富化空気を取り出すことができる。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したような従来の圧カスイング方式の酸素濃縮装置を車両に装着する場合、車両の限られた寸法、消費電力、コストなどの面で制約を受け、所要の酸素供給容量をもつ酸素濃縮装置を装着させるのが困難である。

【0016】そこで本発明者は、車両に容易に装着でき、かつ、作動効率の高い車両用圧カスイング式酸素濃縮装置を提供するため、圧カスイング式酸素濃縮装置が本来自身で装備すべきコンプレッサを省き、車両がエアブレイキ等のために装備している空気圧縮装置のエアタンク等に圧カスイング式酸素濃縮装置を管路で連通させ、車両の空気圧縮装置から加圧空気を圧カスイング式酸素濃縮装置の吸着筒に供給できるようにした車両用圧カスイング式酸素濃縮装置を発明した。

【0017】しかしながら、このように構成した装置においては、車両に装備されている大容量の空気圧縮装置から、圧カスイング式酸素濃縮装置が必要とする空気流量に比べて過剰の空気が圧カスイング式酸素濃縮装置に流れる。

【0018】すなわち、脱着行程を終了し、吸着行程が始まったばかりの未だ圧力が大気圧程度の吸着筒に対し加圧管を介して車両の空気圧縮装置から流入する空気の流量は、空気圧縮装置と前述の吸着筒の圧力差が大きいために過剰となる。従って、吸着剤が窒素を吸着する時間(又は吸着速度)に比べて短い時間で(または速い速度で)加圧空気が吸着筒内を通過することとなり、十分に酸素が濃縮されないガスが製品ガスとして取り出される不具合を生じる。

【0019】ところでこのような不具合は、吸着筒の内部の圧力が車両の空気圧縮装置の圧力近くまで上昇すると供給される加圧空気の流量が自動的に低下することで解消されるため(全吸着行程を通して考えると)致命的な不具合ではない。しかし無視できない濃縮酸素の濃度低下(又は酸素濃縮効率の低下)を引き起こす。

【0020】本発明は、このような問題点を解消し、車両に容易に装着でき、作動効率が高いと共に、高い酸素

濃縮効率を維持可能な車両用圧カスイング式酸素濃縮装置を提供することを課題としている。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記した課題を解決するため、エアブレイキ等のための空気圧縮装置を持つ車両に装備され、製品である濃縮酸素ガスの原料として前記空気圧縮装置から圧縮空気の供給を受ける管路を有しそれ自体の空気圧縮装置を持たない車両用圧カスイング式酸素濃縮装置に構成すると共に、前記空気圧縮装置から吸着筒に圧縮空気を供給する圧縮空気供給系統に絞りを設けた構成とする。

【0022】この絞りは前記管路の途中、空気圧縮装置と管路の間、または、吸着筒へのガス流れを切り替える四方電磁弁と管路の間等に設けてよい。また、この絞りは、四方電磁弁の内部におけるガス流路の開口面積を絞るように構成してもよい。

【0023】本発明の装置に設ける絞りは、開口面積が吸着筒の濃縮酸素取出し側に設置されている絞り(図2の絞り4-A、4-B)の開口面積の数倍から数十倍程度のものとするのが好ましい。

【0024】

【作用】本発明では、酸素濃縮装置の寸法を小型にするために、前記したように車両が装備している空気圧縮装置を圧カスイング式酸素濃縮装置に管路で連結し、その酸素濃縮装置の原料空気源として使用する。これによって、吸着筒に充填されている吸着剤を利用して行なわれる酸素濃縮作用は基本的には従来のものと変わらない。

【0025】このように、本発明では、圧カスイング式空気濃縮装置を車両に装着する上で自身が持つべきコンプレッサを省いているので、圧カスイング式空気濃縮装置の寸法、重量が大幅に小さくなる。従って、車両に容易に装着でき、製品のコストも大幅に安くなる。

【0026】そして、本発明による圧カスイング式酸素濃縮装置では、空気圧縮装置から吸着筒に圧縮空気を供給する圧縮空気供給系統に絞りが設けられているので、空気圧縮装置と、吸着行程が始まったばかりの圧力が大気圧程度の吸着筒との間の圧力差が大きいために、空気圧縮装置から吸着筒に流入する加圧空気の流量を前述の不具合が問題とならない程度にすることができ

【0027】なお、圧縮空気供給系統に設けた絞りは、吸着行程の期間の大半を占める、吸着筒の圧力が空気圧縮装置の圧力に近づいた状態においても空気圧縮装置から吸着筒へ流入する加圧空気の流量を制限し、かつ、空気圧縮装置と吸着筒の間に圧力差を生じさせているのであるが、本来、吸着筒の圧力が空気圧縮装置の圧力にまで達しないことは、吸着剤が吸着する窒素量を減少させるため好ましいことではない。

【0028】この意味で、圧縮空気供給系統に設けた絞りは開口面積が小さすぎても好ましくない。このため圧

縮空気供給系統に設けた絞りの開口面積は吸着筒の濃縮酸素取出し側で吸着筒の直近の絞りの開口面積の数倍乃至数十倍程度の寸法を選択することは、上記2つの問題を解決することができる上で好ましい。

【0029】

【実施例】以下、本発明による車両用圧力スイング式酸素濃縮装置について図1に示した実施例に基づいて具体的に説明する。なお、図1に示す実施例において、図2に示した従来の装置と同じ構成の部分には説明を簡潔にするため同じ符号を付してある。

【0030】図1に示す装置において、図2に示した装置と異なる点は、図2に示した装置では圧力スイング式酸素濃縮装置に圧縮空気を供給するそれ自体のコンプレッサ6を備えているのに対し、そのような専用のコンプレッサを備えていないことである。

【0031】図1の装置では、エアブレーキ等、車両において圧縮空気を使う圧縮空気利用装置70のための空気圧縮装置60のエアタンク60-Aに加圧管15を連結し、加圧管15の他端を四方電磁弁3のポートPに連通している。なお、エアタンク60-Aに代えてエアタンク60-Aと圧力空気利用装置70とを連通する管路80に加圧管15を連通してもよい。

【0032】加圧管15は、空気圧縮装置60側の加圧管部分15-Aと、四方電磁弁3側の加圧管部分15-Iに分割されており、両加圧管部分15-Aと15-Iの接続部にこれらを連通するように絞り90が設けられている。絞り90の開口面積は、絞り4-A、4-Bの開口面積の数倍ないし数十倍としてある。

【0033】その他、図1に示した装置は、図2に示した構成におけるコンプレッサ6に電源を供給する配線24を除いた他は、図2に示したものと同じであり、四方電磁弁3の作動等は図3で説明したと同様である。

【0034】本実施例による圧力スイング式酸素濃縮装置ではエアブレーキ等のため車両に装備された空気圧縮装置60から圧縮空気の供給を受けるように構成されていてそれ自体の空気圧縮装置を持たないので車両に容易に装着でき、かつ、作動効率の高い車両用圧力スイング式酸素濃縮装置となっている。

【0035】そして本装置では、前記空気圧縮装置60と四方電磁弁3のポートPとを連通する加圧管部分15-Aと15-Iの接続部に絞り90が設けられているので、空気圧縮装置60と、吸着行程が始まったばかりの圧力が大気圧程度の吸着筒との間の圧力差が大きい状態において、空気圧縮装置60から吸着筒に流入する加圧空気の流量を前述の不具合が問題とならない程度にすることができる。

【0036】以上、本発明を図示した実施例に基づいて具体的に説明したが、本発明がこれらの実施例に限定されず特許請求の範囲に示す本発明の範囲内で、その具体的構造に種々の変更を加えてよいことはいうまでもな

い。

【0037】例えば、上記実施例では絞り90を加圧管15の途中に設けているが、この絞りを空気圧縮装置60と加圧管15の間、または、加圧管15と四方電磁弁3の間に配設しても同様の効果が得られる。

【0038】また、前記したように加圧管15に絞り90を設けなくても、四方電磁弁3において、コイル3-aが励磁したときのポートPとポートAを連通する内部通路、かつ、コイル3-bが励磁したときのポートPとポートBを連通する内部通路の開口面積を前記絞りと同様に絞ることによっても達成される。

【0039】このように、本発明による車両用圧力スイング式酸素濃縮装置においては、空気圧縮装置から吸着筒に圧縮空気を供給する圧縮空気供給系統に絞りを設けてよい。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、圧力スイング式空気濃縮機を車両に装着するにおいて自身が持つべきコンプレッサを省くことにより、圧力スイング式空気濃縮装置の寸法、重量が大幅に小さくなる。このため車両に容易に装着でき、製品のコストも大幅に安くなる。本装置を人間の乗車空間に設置する場合、コンプレッサの騒音対策のための余分のケーシングも不要となる。

【0041】また、本装置を風雨にさらされるような場所に装着する場合も電気部品の防水対策が比較的容易になる。また空気圧縮機の効率は一般に大型になるほど良いため車両の空気圧縮装置を利用した方がランニングコストの面でも有利になる等のメリットがある。

【0042】そして、本発明による車両用圧力スイング式酸素濃縮装置では、空気圧縮装置から吸着筒に圧縮空気を供給する圧縮空気供給系統に絞りが設けられているので空気圧縮装置と、吸着行程が始まったばかりの圧力が大気圧程度の吸着筒との間の圧力差が大きい状態において、空気圧縮装置から吸着筒に流入する加圧空気の流量を前述の不具合が問題とならない程度にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る車両用圧力スイング式酸素濃縮装置の構成図。

【図2】従来の圧力スイング式酸素濃縮装置を示す構成図。

【図3】図2に示した装置における電磁弁3の動作を説明する説明図。

【符号の説明】

- | | |
|----------|-------|
| 1 | 吸着剤 |
| 2-A, 2-B | 吸着筒 |
| 3 | 四方電磁弁 |
| 3-a, 3-b | コイル |
| 4-A, 4-B | 絞り |

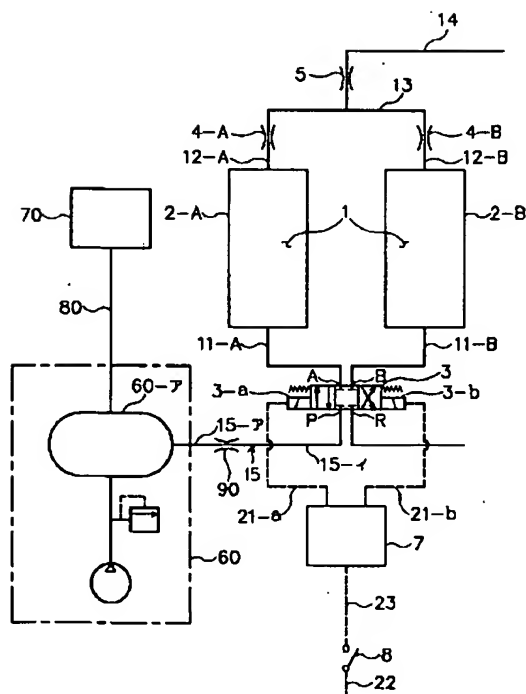
(5)

特開平8-281043

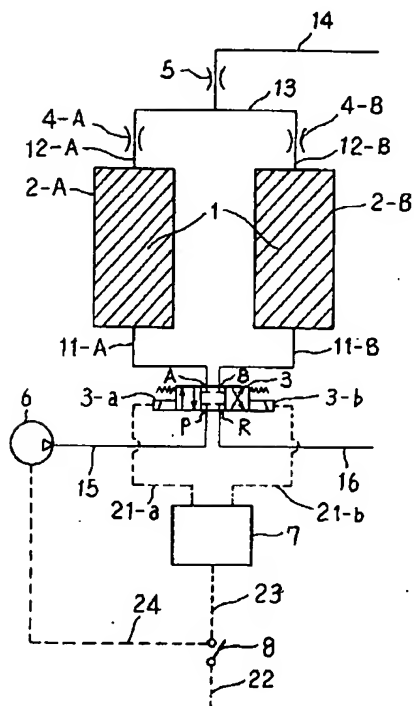
5 絞り
7 制御装置
14 製品取出管
15 加圧管
60 空気圧縮装置

60-ア エアタンク
70 圧縮空気利用装置
80 管路
90 絞り

【図1】



【図2】



【図3】

